

# Elektromagnetismus und Induktion: Von Magnetfeldern bis zum Transformator

1. Wie verlaufen die Magnetfeldlinien um einen geraden, stromdurchflossenen Leiter?

- Parallel zum Leiter in Stromrichtung.
- In konzentrischen Kreisen um den Leiter.
- Radial vom Leiter weg nach außen.
- Es entsteht kein Magnetfeld bei einem geraden Leiter.

2. Beschreibe die 'Rechte-Hand-Regel' (Faustregel) zur Bestimmung der Magnetfeldrichtung bei einem Leiter. Was geben Daumen und Finger an?

---

---

---

$$U_{\text{ind}} = -n \cdot (\Delta\Phi / \Delta t)$$

3. Erkläre anhand der oben stehenden Formel, welche drei physikalischen Größen verändert werden können, um eine elektrische Spannung zu induzieren. Gehe dabei besonders auf den magnetischen Fluss  $\Phi$  ein.

---

---

---

---

---

# Elektromagnetismus und Induktion: Von Magnetfeldern bis zum Transformator

---

## 4. Was besagt die Lenz'sche Regel im Kern?

- Die induzierte Spannung ist immer proportional zur Windungszahl.
- Der Induktionsstrom wirkt seiner Ursache entgegen.
- Induktion tritt nur bei Gleichstrom auf.
- Magnetfelder können keine Ströme induzieren.

5. Eine Spule mit 500 Windungen befindet sich in einem Magnetfeld, das sich innerhalb von 0,2 Sekunden um 0,04 Weber ( $V*s$ ) ändert. Berechne die induzierte Spannung.

---

---

Merkmal	Gleichstrom (DC)	Wechselstrom (AC)
Richtung der Ladungsträger	Konstant in eine Richtung	Periodisch wechselnd
Transformierbarkeit	Schwer möglich	Einfach möglich
Erzeugung	Batterie, Solarzelle	Generator

6. Warum wird für die Fernübertragung von elektrischer Energie in Hochspannungsleitungen fast ausschließlich Wechselstrom verwendet? Nutze die Informationen aus der Tabelle.

---

---

---

# Elektromagnetismus und Induktion: Von Magnetfeldern bis zum Transformator

---

$$U_1 / U_2 = N_1 / N_2$$

7. Ein Transformator soll eine Eingangsspannung von 230 V auf eine Ausgangsspannung von 12 V herunterregeln. Die Primärspule hat 1150 Windungen. Berechne die benötigte Windungszahl der Sekundärspule und erkläre, warum ein Transformator nicht mit einer konstanten Gleichspannung funktioniert.

---

---

---

---

---

---

8. Was passiert in einem massiven Metallblock, der in einem zeitlich veränderlichen Magnetfeld platziert wird?

- Es entstehen Wirbelströme, die den Block erwärmen.
- Der Block wird supraleitend.
- Nichts, da Metall kein magnetischer Stoff ist.
- Der Block zerfällt in kleine Teilchen.

# Elektromagnetismus und Induktion: Von Magnetfeldern bis zum Transformator

9. Ein Transformator nimmt primärseitig eine Leistung von 100 W auf, gibt aber sekundärseitig nur 92 W ab. Berechne den Wirkungsgrad  $\eta$  und nenne einen Grund für den Energieverlust.

---

---

---

10. Anwendung im Alltag: Erkläre das Funktionsprinzip eines Induktionskochfeldes. Warum wird das Kochfeld selbst nicht heiß, der Topfboden hingegen schon?

---

---

---

---

---

---

---